

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-200380

(43)Date of publication of application : 24.07.2001

(51)Int.Cl.

G23F 1/18  
H05K 3/06

(21)Application number : 2000-122947

(71)Applicant : MEC KK

(22)Date of filing : 24.04.2000

(72)Inventor : OKADA MASAO  
ARIMURA MAKI  
KURIYAMA MASAYO

(30)Priority

Priority number : 11319918 Priority date : 10.11.1999 Priority country : JP

## (54) ETCHING AGENT FOR COPPER OR COPPER ALLOY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an etching agent by which the problems of the stability of the liquid composition and odors are solved, and also, the etching rate of 0.1 „m/min or more can be exhibited and moreover to provide an etching agent by which corrosiveness is extremely low even the etching agent remains on the surface in the case the etching agent is used for microetching, and moreover, roughened surface can be formed.

SOLUTION: This etching agent for copper or a copper alloy is composed of an aqueous solution containing alkanolamine of 5 to 50 wt.%, a copper ion source of 0.2 to 10 wt.% as metallic copper, a halogen ion source of 0.005 to 10 wt.% as halogen and an aliphatic carboxylic acid of 0.1 to 15 wt.%, and in which the ratio of alkanolamine to 1 mol of aliphatic carboxylic acid is 2 mol or more.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.08.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-200380

(P2001-200380A)

(43) 公開日 平成13年7月24日 (2001.7.24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード <sup>8</sup> (参考)
C 2 3 F 1/18		C 2 3 F 1/18	4 K 0 5 7
H 0 5 K 3/06		H 0 5 K 3/06	N 5 E 3 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-122947(P2000-122947)  
(22) 出願日 平成12年4月24日 (2000.4.24)  
(31) 優先権主張番号 特願平11-319918  
(32) 優先日 平成11年11月10日 (1999.11.10)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000114488  
メック株式会社  
兵庫県尼崎市東初島町1番地  
(72) 発明者 岡田 万佐夫  
兵庫県尼崎市東初島町1番地 メック株式  
会社内  
(72) 発明者 有村 摩紀  
兵庫県尼崎市東初島町1番地 メック株式  
会社内  
(74) 代理人 100073874  
弁理士 萩野 平 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 銅または銅合金のエッチング剤

(57) 【要約】

【課題】 液組成の安定性や臭気の問題が解決され、かつ0.1  $\mu\text{m}$ /分以上のエッチング速度を発現させるエッチング剤を提供すること。また、マイクロエッチングに用いた場合に、エッチング剤が表面に残存しても腐食性のきわめて低く、更に粗化表面を形成しうるエッチング剤を提供すること。

【解決手段】 アルカノールアミン5～50重量%、銅イオン源を金属銅として0.2～10重量%、ハロゲンイオン源をハロゲンとして0.005～10重量%および脂肪族カルボン酸0.1～15重量%を含有し、かつ脂肪族カルボン酸1モルに対するアルカノールアミンの比率が2モル以上である水溶液からなる銅または銅合金のエッチング剤。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】アルカノールアミン5～50重量%、銅イオン源を金属銅として0.2～10重量%、ハロゲンイオン源をハロゲンとして0.005～10重量%および脂肪族カルボン酸0.1～15重量%を含有し、かつ脂肪族カルボン酸1モルに対するアルカノールアミンの比率が2モル以上である水溶液からなる銅または銅合金のエッチング剤。

【請求項2】アルカノールアミン5～50重量%、第二銅イオン源を金属銅として0.2～10重量%、ハロゲンイオン源をハロゲンとして0.005～5重量%および脂肪族カルボン酸2～30重量%を含有し、かつ脂肪族カルボン酸1モルに対するアルカノールアミンの比率が2モル以上である水溶液からなり、pHが7.5～11.5の銅または銅合金のエッチング剤。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリント配線板の製造などに有用な銅または銅合金のエッチング剤に関する。

【0002】

【従来の技術】プリント配線板の製造においては、銅表面の汚染や酸化物を除去し、いわゆる活性な銅表面を作り出すためにマイクロエッチングが行われている。例えば、エッチングレジスト、ソルダーレジスト、層間絶縁樹脂等の樹脂の積層または塗布の前処理、無電解めっきや電解めっきの前処理、はんだ付けの前処理などにマイクロエッチングが行なわれている。特に、樹脂を積層または塗布する前には、それらとの接着性を向上させるために、粗化表面を形成するマイクロエッチングが行なわれている。マイクロエッチングとは、表面をわずかに（通常深さ方向に1～5μm）エッチングすることをいう。

【0003】前記マイクロエッチングには、従来より過硫酸塩系マイクロエッチング剤や硫酸・過酸化水素系マイクロエッチング剤が使用されている。

【0004】しかしながら、従来の過硫酸塩系マイクロエッチング剤には、エッチング速度が遅い、過硫酸塩が分解しやすいため液の安定性が悪い（エッチング速度が変動しやすい）という問題がある。また、プリント配線板には、銅の他にスズ鉛合金（はんだ）、ニッケル、金などの異種金属が存在するものがあるが、そのようなプリント配線板を処理した場合には、スズ鉛合金、ニッケルなどが変色したりエッチングされたりするという問題がある。一方、硫酸・過酸化水素系マイクロエッチング剤にも、過酸化水素が分解しやすいため液の安定性が悪い（エッチング速度が変動しやすい）という問題や前記異種金属の変色などの問題がある。

【0005】一方、マイクロエッチングではないが、フォトリソ法で回路パターンを形成する工程におい

て、銅アンモニウム錯イオンを主成分とするアルカリ性エッチング剤が使用されている。このアルカリ性エッチング剤にも液組成が不安定である（エッチング速度が変動しやすい）という問題がある。また、アンモニア臭が強く、作業環境を悪化させるという問題がある。

【0006】また、特公昭55-15512号公報には、塩化第二銅などの第二銅イオン源およびモノエタノールアミンなどの錯化剤を含有する中性のエッチング剤や、さらにこれに塩化アンモニウムなどのアンモニウム塩を添加したアルカリ性のエッチング剤が記載されている。しかしながら、このエッチング剤は中性ではエッチング速度が遅く、アルカリ性のものはアンモニア臭がするという問題がある。

【0007】また、特開平6-17266号公報には、塩化第二銅などの第二銅イオン源とアルカノールアミンとを含有する表面処理剤が記載され、リードフレームを塩化第二鉄水溶液などでエッチング加工したのちの表面に形成される灰色から黒色の皮膜の除去に有用であると記載されている。しかしながら、この表面処理剤は銅の溶解速度が遅いため、エッチング剤としては使用することができない。

【0008】また、特開平7-292483号公報には、アゾール類の第二銅錯体、有機酸およびハロゲンイオンを必須成分として含有し、必要に応じてアルカノールアミンなどを添加した水溶液からなる表面処理剤が記載されている。しかしながら、この表面処理剤においては、アルカノールアミンの添加量は、有機酸よりも過剰にならないような量である。アルカノールアミンが有機酸よりも過剰になると、銅のエッチング速度が遅くなる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明は、上記従来の欠点を克服し、液組成の安定性や臭気の問題が解決され、かつ0.1μm/分以上のエッチング速度を発現させるエッチング剤を提供することを目的とする。また、本発明は、マイクロエッチングに用いた場合に、エッチング剤が表面に残存しても腐食性のきわめて低く、更に粗化表面を形成しうるエッチング剤を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、鋭意検討の結果、下記の構成により上記従来の技術の欠点を克服するに至った。すなわち、本発明は、アルカノールアミン5～50%（重量%、以下同様）、銅イオン源を金属銅として0.2～10%、ハロゲンイオン源をハロゲンとして0.005～10%および脂肪族カルボン酸0.1～30%を含有し、かつ脂肪族カルボン酸1モルに対するアルカノールアミンの比率が2モル以上である水溶液からなる銅または銅合金のエッチング剤、ならびにアルカノールアミン5～50%、第二銅イオン源を金属銅

として 0.2~10%、ハロゲンイオン源をハロゲンとして 0.005~5% および脂肪酸カルボン酸 2~30% を含有し、かつ脂肪酸カルボン酸 1 モルに対するアルカノールアミンの比率が 2 モル以上である水溶液からなり、pH が 7.5~11.5 の銅または銅合金のエッチング剤に関する。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】前記アルカノールアミンは、銅を溶解するための錯化剤として作用する成分である。前記アルカノールアミンとしては、分子量 500 以下の低分子

のものがエッチング剤の粘度が低くなり、様なエッチングを行ない、微細な回路パターンを形成するエッチングを行ないやすいという点から好ましい。

【0012】前記アルカノールアミンの具体例としては、例えばモノエタノールアミン、N-メチルエタノールアミン、N-エチルエタノールアミン、N-ブチルエタノールアミン、N,N-ジメチルエタノールアミン、N,N-ジエチルエタノールアミン、N,N-ジブチルエタノールアミン、2-(2-ヒドロキシ)エトキシエタノールアミンなどのモノエタノールアミンおよびその誘導体、ジエタノールアミン、N-メチルジエタノールアミン、N-ブチルジエタノールアミンなどのジエタノールアミンおよびその誘導体、トリエタノールアミン、プロパノールアミン、イソプロパノールアミン、ヒドロキシエチルピペラジンなどやそれらの誘導体があげられる。

【0013】前記アルカノールアミンの濃度は 5~50%、好ましくは 10~30% である。前記濃度が 5% 未満ではエッチング速度が遅くなり、また 50% を超えるとエッチング剤の粘度が増加しがちである。なお、後述の銅イオン源としてアルカノールアミン銅錯体を用いる場合には、その錯体を構成するアルカノールアミンの他に、5% 以上の濃度のアルカノールアミンが配合される。ただし、この場合もエッチング剤中の濃度の上限は、全アルカノールアミンとして 50% である。また、後述する脂肪酸カルボン酸 1 モルに対するアルカノールアミンの比率は 2 以上である。前記比率が 2 未満になるとエッチング速度が遅くなる。

【0014】前記銅イオン源は、アルカノールアミンと錯体を形成して銅の酸化剤となる成分である。前記銅イオン源としては、例えば前記アルカノールアミンの銅錯体、水酸化銅、後述の脂肪酸カルボン酸の銅錯体、塩化銅、臭化銅などのハロゲン化銅、炭酸銅、硫酸銅、酸化銅などがあげられる。前記銅イオン源は 1 価の銅イオンを生じさせる化合物であってもよく、2 価の銅イオンを生じさせる化合物であってもよいが、後述するハロゲンイオン濃度が 5% 未満の場合には、銅を安定に溶解させるという点から 2 価の銅イオンを生じさせる化合物が好ましい。

【0015】前記銅イオン源の濃度は、金属銅に換算し

て 0.2~10%、好ましくは 1~6% である。前記濃度が 0.2% 未満ではエッチング速度が遅くなり、一方 10% を超えてもエッチング速度が遅くなる。なお、銅イオン源としてハロゲン化銅を用いる場合は、後述のようにハロゲンイオン濃度が 10% を超えないように配合される。

【0016】前記ハロゲンイオン源は、銅の溶解性と溶解安定性を向上させ、またエッチング速度を速くする成分である。また、銅表面を粗化する作用をも有する。前記ハロゲンイオン源の具体例としては、例えば塩化水素酸、臭化水素酸、ヨウ化水素酸などの無機酸、塩化銅、臭化銅、塩化鉄、塩化ナトリウム、ヨウ化ナトリウム、塩化アンモニウムなどの無機塩があげられる。これらのうちでは、本発明のエッチング剤を銅または銅合金の表面を粗化するマイクロエッチングに用いる場合には、臭素イオンを生じる化合物が、表面を粗化する効果が高いという点で好ましい。

【0017】前記ハロゲンイオン源の濃度は、ハロゲンイオンとして 0.005~10% である。前記濃度が 0.005% 未満ではエッチング速度が遅くなる。一方、10% を超えても添加による効果の増大は見られず、本発明のエッチング剤を表面を粗化するマイクロエッチングに用いる場合は、表面を十分に粗化できなくなる。また、被処理材の表面にエッチング剤が残存しやすい場合には、前記濃度は 5% 以下が好ましい。5% を超えるとエッチング剤が表面に残存した場合の腐食性が高くなる。

【0018】本発明のエッチング剤には、銅の溶解安定性を向上させたり、pH を調整したりするために脂肪酸カルボン酸が配合される。前記脂肪酸カルボン酸の具体例としては、例えば辛酸、酢酸、プロピオン酸、酪酸、吉草酸、カプロン酸などの脂肪酸飽和モノカルボン酸、アクリル酸、クロトン酸、イソクロトン酸などの脂肪酸不飽和モノカルボン酸、シュウ酸、マロン酸、コハク酸、グルタル酸、アジピン酸、ピメリン酸などの脂肪酸飽和ジカルボン酸、マレイン酸などの脂肪酸不飽和ジカルボン酸、グリコール酸、乳酸、リンゴ酸、クエン酸などのオキシカルボン酸、 $\beta$ -クロロプロピオン酸、ニコチン酸、ヒドロキシピバリン酸、レブリン酸などを有するカルボン酸、それらの誘導体があげられる。前記脂肪酸カルボン酸のうちでは、アルカノールアミン銅錯体による銅の酸化作用を阻害しない、エッチング剤の粘度が低いなどの点から、脂肪酸モノカルボン酸が好ましい。

【0019】前記脂肪酸カルボン酸の濃度は、0.1~30%、好ましくは 0.1~15% である。前記濃度が 0.1% 未満では脂肪酸カルボン酸を添加する効果が充分得られなくなり、30% を超えると pH が低くなりすぎてエッチング速度が遅くなる。また、ハロゲン濃度が 5% 以下の場合には、エッチング速度の点から 2~30% が特に好ましく、7~15% がさらに好ましい。な

お、前記銅イオン源として脂肪族カルボン酸銅錯体を用いた場合には、その錯体を構成する脂肪族カルボン酸を含めて0.1~30%の濃度になるように配合される。

【0020】本発明のエッチング剤には、さらにベンゾトリアゾールのような防錆剤、均一なエッチングを行なうためのポリアルキレングリコールやポリアルキレングリコール誘導体などの界面活性剤などを配合してもよい。また、液の特性や本発明のエッチング剤を表面粗化に用いた場合の表面形状を安定させるため、前記脂肪族カルボン酸や前記アルカノールアミンの塩、その他の無機塩を配合してもよい。

【0021】本発明のエッチング剤は、アルカノールアミンおよび脂肪族カルボン酸の種類や濃度により酸性、中性、アルカリ性のいずれにもなり得るが、ハロゲン濃度が5%以下の場合には、エッチングスピードを速くするためにpHを7.5~11.5、特に8.2~10.8の範囲に調整して使用するのが好ましい。

【0022】本発明のエッチング剤は、前記の各成分を水に溶解させることにより容易に調製することができる。前記水としては、イオン交換水が好ましい。また、本発明のエッチング剤の使用法に特に限定はなく、例えば銅または銅合金にスプレーする方法、エッチング剤中に銅または銅合金を浸漬する方法等があげられる。その際のエッチング剤の温度は10~50℃が好ましく、処理時間は10~120秒、特にマイクロエッチングの場合は10~60秒が好ましい。

【0023】本発明のエッチング剤は、銅または銅合金のマイクロエッチングに用いると、表面の汚染や酸化物を除去して活性な表面を作り出すことができ、また、樹脂との接着性に優れた凹凸のある表面を形成しうる。したがって、例えばエッチングレジストやソルダーレジスト被覆の前処理、層間絶縁樹脂被覆の前処理、無電解めっきや電解めっきの前処理、プリント配線板用ブリフラックスなどの防錆被膜形成の前処理に有用である。

【0024】また、得られた表面ははんだ付け性にも優れるため、ホットエアレベラー工程や電子部品実装時のはんだ付けの前処理に有用である。前記はんだとしては、スズ鉛共晶はんだのほか、スズ銅ビスマス系鉛フリーはんだ、スズ銀銅系鉛フリーはんだ、スズ銀ビスマス

系鉛フリーはんだ、スズ重鉛系鉛フリーはんだなどの鉛フリーはんだがあげられる。また、リードフレームの表面処理などにも好ましい。また、本発明のエッチング剤は、スズ鉛合金、ニッケル、金などを浸食しないため、例えば銅とそれらが共存するプリント配線板の処理にも有用である。

【0025】また、本発明のエッチング剤は、スプレー法で使用する、スプレーノズルと対向する面のエッチングがそれ以外の面よりも速く進むという特性を有するため、回路パターンを形成するためのフォトエッチング工程に使用すると、アスペクト比の高いエッチングを行なうことができる。しかもエッチング速度の制御も容易である。エッチングレジストとしては、熱硬化性樹脂および感光性樹脂の他、スズ、スズ鉛合金、ニッケル/金積層膜などがあげられるが、本発明のエッチング剤は、スズ、スズ鉛合金、ニッケル、金などを侵食しないため、それらをエッチングレジストとして使用することができる。

【0026】さらに、プリント配線板の製造法の一つであるセミアディティブ法では、絶縁材料表面に、無電解銅めっき膜、銅スパッタリング膜、銅箔などからなる下地導電層を形成し、その上の回路になる部分のみに電解銅めっき層を形成したのち、電解銅めっき層が形成されていない部分の下地導電層を除去して回路パターンを形成する工程があるが、この下地導電層の除去に本発明のエッチング剤を用いると、下地導電層の除去と同時に電解銅めっき層表面が粗化され、ソルダーレジストや層間絶縁樹脂との接着性に優れた表面になる。前記セミアディティブ法では、下地導電層を除去する際に回路パターンとなる電解銅めっき層の溶解を防ぐために、電解銅めっき層をエッチングレジストで被覆する場合があるが、前述のごとくスズ、スズ鉛合金、ニッケル、金などをエッチングレジストとして用いることができる。

【0027】

【実施例】実施例1~4および比較例1~3

実施例および比較例に用いたエッチング剤の組成を表1に示す。

【0028】

【表1】

実施例 番 号	組成 (重量%)
1	トリエタノールアミン 30
	酢酸 5
	塩化第二銅 3
	イオン交換水 62
	銅濃度: 1.4 ハロゲン濃度: 1.6 pH: 9.0
2	モノエタノールアミン第二銅錯体 29
	アクリル酸 15
	ヨウ化カリウム 0.1
	イオン交換水 56.9
	アルカノールアミン濃度: 19.1 銅濃度: 9.9 ハロゲン濃度: 0.08 pH: 8.5
3	n-ブチルエタノールアミン 40
	グリコール酸第二銅 10
	臭化水素酸(42%) 1
	ベンゾトリアソール 0.5
	イオン交換水 48.5
4	脂肪酸カルボン酸濃度: 7.0 銅濃度: 3.0 ハロゲン濃度: 0.4 pH: 10.8
	塩化プロパノールアミン 10
	アジピン酸 7
	水酸化第二銅 2
	リン酸アンモニウム 0.2
比較例1	ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル 0.8
	イオン交換水 80
	アルカノールアミン濃度: 7.0 銅濃度: 1.3 ハロゲン濃度: 3.0 pH: 9.5
	硫酸(98%) 10
	過酸化水素水(35%) 5
比較例2	イオン交換水 85
	過酸化ナトリウム 10
	硫酸(98%) 2
比較例3	イオン交換水 88
	トリエタノールアミン 3
	酢酸 2
	塩化第二銅 3
比較例3	イオン交換水 92

【0029】(エッチングの均一性の評価)表1に示される組成のエッチング剤を、縦50mm、横50mm、厚さ1.6mmの大きさのプリント配線板用両面銅張積層板(FR-4グレード)に、液温25℃、スプレー圧0.07MPa、スプレー時間20秒の条件でスプレーしたのち、水洗、乾燥した。前記処理ののち、銅張積層板の重量変化からエッチング量(深さ)を算出し、また銅表面を目視により観察した。結果を表2に示す。

【0030】(スズ鉛合金の変色の有無の評価)前記プリント配線板用両面銅張積層板に、スズ鉛合金(はんだ)をめっきした試験片に表1に示される成分のエッチング剤を、前記スプレー条件にてスプレーしたのち、水洗、乾燥した。処理後のスズ鉛合金表面を目視により観

察した。結果を表2に示す。

【0031】(腐食性の評価)表1に示される組成のエッチング剤中に、縦150mm、横70mm、厚さ1.6mmのプリント配線板用両面銅張積層板(FR-4グレード)で、径0.3mmのスルーホール1000個を形成した基板を、25℃で1分間の条件で浸漬したのち取り出した。つぎに、この基板を水洗しないままで230℃で3分間加熱し、さらに60℃、90%RHの恒温高湿器中に30日間放置してスルーホール断線の発生率をスルーホール内の電気抵抗を測定することにより調べた。結果を表2に示す。

【0032】

【表2】

実施例 番 号	エッチング量 ( $\mu\text{m}$ )	銅表面	スズ鉛合金 表面	断線発生率 (%)
1	1.0	表面が一樣で、 均一にエッチン グされていた。	変色なし	0
2	1.2	同 上	同 上	0
3	1.2	同 上	同 上	0
4	0.6	同 上	同 上	0
比較例1	1.5	同 上	黒く変色	32.6
比較例2	0.3	表面が一樣でな く、赤く変色し ているところが あった。	同 上	22.5
比較例3	0.2	同 上	変色なし	0

【0033】表2に示されるように、本発明の実施例では20秒のスプレーでエッチング量が0.6 $\mu\text{m}$ 以上で均一なエッチングができた。また、処理後の水洗をしなかった場合でも断線の発生はなかった。これに対し、硫酸・過酸化水素系エッチング剤（比較例1）を用いた場合にはスズ鉛合金が腐食して黒く変色し、断線も発生した。また、過硫酸塩系エッチング剤（比較例2）を用いた場合には、エッチング量が0.3 $\mu\text{m}$ と少なく均一なエッチングを行うことができず、スズ鉛合金表面が変色し、断線も発生した。さらに、アルコールアミンの濃度が低いエッチング剤（比較例3）を用いた場合にはエッチング速度が遅く、しかも均一なエッチングを行なうことができなかった。

【0034】実施例5～9および比較例4～5

（粗化表面の樹脂接着性の評価）表3に示す成分を混合して、本発明のエッチング剤を調製した。次に、縦50mm、横50mm、厚さ1.6mmの大きさのプリント配線板用両面銅張積層板（FR-4グレード）の表面に電気銅めっきしたのち、前記エッチング剤で液温30℃、スプレー圧0.14MPa、スプレー時間60秒の条件でスプレー処理し、表面を粗化した。このときのエッチング量を表3に示す。次に、前記表面に solder レジスト（PSR-4000、太陽インキ製造（株）製）を塗布し、露光、現像、硬化させた。

【0035】次に、JIS K 5400の8.5.2に準じ、硬化の完了した solder レジストに幅1mmの基盤目状の切り傷を付け、室温（約20℃）にて、3.5%の塩酸水溶液に10分間浸漬して放置したのち、水

洗、乾燥させた。次に、同じくJIS K 5400の8.5.2に準じ、セロハンテープによる引き剥がし試験を行い、セロハンテープに付着して剥がれた solder レジストを目視観察し、接着性を下記の基準で評価した。結果を表1に示す。

【0036】◎：セロハンテープに solder レジストが全くついていない。

○：セロハンテープに solder レジストがわずかについていている。

×：セロハンテープに solder レジストの大部分がついていている。

【0037】（粗化表面のはんだ付け性の評価）前記銅が電気めっきされたプリント配線板用両面銅張積層板（FR-4グレード）に、 solder レジスト（PSR-4000、太陽インキ（株）製）を塗布し、はんだ付け性評価用の直径1.5mmの孔、560個を形成させるように露光、現像し、硬化させた。次に、前記エッチング剤で液温30℃、スプレー圧0.14MPa、スプレー時間20秒の条件でスプレー処理してエッチングした。

【0038】次に、得られた表面にはんだレベラー用フラックス（W-221、メック（株）製）を塗布し、縦型はんだレベラーにより、はんだ温度240℃、浸漬時間4秒、エアー温度220℃、スキージ圧力0.3MPaの条件ではんだ付けを行い、はんだが付着した孔の割合を調べた。結果を表3に示す。

【0039】

【表3】

表3

実施例 番号	組成 (重量%)	エッチング量 ( $\mu\text{m}$ )	接着性	はんだ付け性 (%)
5	ジエタノールアミン 40 塩化銅(II)・2水和物 10 酢酸 2 イオン交換水 残	3.5	○	99.7
	銅濃度 : 3.7 臭素濃度 : 4.2			
6	N,N-ジエタノールアミン 30 臭化水素酸(47%) 4.2 酢酸銅(II)・1水和物 3 ポリエチレングリコール 400 0.01 イオン交換水 残	1.3	◎	100
	銅濃度 : 1.0 臭素濃度 : 2.0 酢酸濃度 : 0.9			
7	モノエタノールアミン 20 臭化カリウム 5 酢酸銅(II)・4水和物 5 イオン交換水 残	2.5	◎	100
	銅濃度 : 1.4 臭素濃度 : 3.4 酢酸濃度 : 1.0			
8	トリエタノールアミン 8 リンゴ酸 5 臭化銅(II) 10 イオン交換水 残	1.1	◎	100
	銅濃度 : 2.6 臭素濃度 : 7.2			
9	モノエタノールアミン 15 臭化銅(I) 5 臭化ナトリウム 3 クエン酸 0.1 イオン交換水 残	2.1	◎	100
	銅濃度 : 4.4 臭素濃度 : 2.3			
比較例 4	過硫酸ナトリウム 10 硫酸(88%) 1 イオン交換水 残	0.8	×	83.5
比較例 5	硫酸 7 過酸化水素水(35%) 4 メチルアルコール 1 イオン交換水 残	3.2	×	81.4

【0040】表3に示される結果から、本発明のエッチング剤で処理された銅表面は、ソルダーレジストとの接着性に優れ、はんだ付け性にも優れていることがわかる。これに対し、過硫酸塩系エッチング剤（比較例4）や硫酸・過酸化水素系エッチング剤（比較例5）を用いた場合には、ソルダーレジストが剥がれやすく、はんだ付けされていない孔が比較的多いことがわかる。

【0041】

\*

【発明の効果】本発明は、液組成の安定性や臭気の問題が解決され、かつ0.1 $\mu\text{m}$ /分以上のエッチング速度を発現させるエッチング剤を提供することができる。また、本発明は、マイクロエッチングに用いた場合に、エッチング剤が表面に残存しても腐食性のきわめて低く、更に粗化表面を形成するエッチング剤を提供することができる。

フロントページの続き

(72)発明者 栗山 雅代  
兵庫県尼崎市東初島町1番地 メック株式  
会社内

Fターム(参考) 4K057 WA05 WA10 WA20 WB04 WE08  
WE09 WE11 WE12 WN01  
5E339 BC02 BE13 BE17 CC01 CD01  
CD05 CD06 CE11 CE19 DD02  
GG01